

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Koji HORISAKI

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: DIGITAL COMMUNICATION DEVICE AND DIGITAL COMMUNICATION SYSTEM

**REQUEST FOR PRIORITY**

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number \_\_\_\_\_, filed \_\_\_\_\_, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):  
Application No. \_\_\_\_\_ Date Filed \_\_\_\_\_

- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

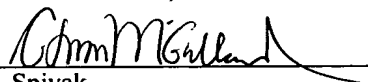
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-289013	August 7, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number \_\_\_\_\_  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) \_\_\_\_\_  
☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124

Customer Number

**22850**

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 8月 7日  
Date of Application:

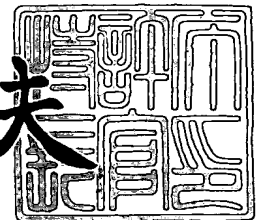
出願番号 特願2003-289013  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-289013]

出願人 株式会社東芝  
Applicant(s):

2003年12月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 14177601  
【提出日】 平成15年 8月 7日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H03L 7/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝 マイクロ  
                                エレクトロニクスセンター内  
    【氏名】 堀 崎 耕 司  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000003078  
    【住所又は居所】 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号  
    【氏名又は名称】 株式会社 東 芝  
【代理人】  
    【識別番号】 100075812  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 吉 武 賢 次  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100088889  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 橋 谷 英 俊  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100082991  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 佐 藤 泰 和  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100096921  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 吉 元 弘  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103263  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 川 崎 康  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 087654  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

他の通信装置からの受信信号が複数の信号系列の候補それぞれに該当する確からしさを示す尤度を算出する復号手段と、

前記算出された尤度のうち最も確からしい尤度とそれ以外の尤度との差分及び比率を表す相対尤度を算出する相対尤度算出手段と、

前記算出された相対尤度に基づいて、前記他の通信装置に次回送信する信号の変調方式、符号化率及び送信電力の少なくとも一つからなる送信条件を決定する送信条件決定手段と、を備えることを特徴とするデジタル通信装置。

**【請求項 2】**

前記送信条件決定手段は、最も確からしい尤度と、それ以外の尤度の平均値、最大値及び最小値の少なくとも一つと、の差分及び比率を表す相対尤度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル通信装置。

**【請求項 3】**

前記送信条件決定手段は、

前記算出された相対尤度に基づいて、次回送信する信号の変調方式を選択する変調方式選択手段と、

前記算出された相対尤度に基づいて、次回送信する信号の符号化率を選択する符号化率選択手段と、

前記算出された相対尤度に基づいて、次回送信する信号の送信電力を選択する送信電力選択手段と、を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のデジタル通信装置。

**【請求項 4】**

前記変調方式選択手段、前記符号化率選択手段及び前記送信電力選択手段の選択結果を記憶する記憶手段を備え、

所定の時間が経過した場合、あるいは所定の条件を満たす場合に、前記変調方式選択手段、前記符号化率選択手段及び前記送信電力選択手段の選択内容を切り替えとともに、前記記憶手段の記憶内容を更新することを特徴とする請求項 3 に記載のデジタル通信装置。

**【請求項 5】**

前記符号化率選択手段で選択された符号化率に基づいて、他の通信装置に送信すべき信号を符号化する符号化手段と、

前記変調方式選択手段で選択された変調方式に基づいて、前記符号化手段で符号化された信号を変調し、かつ前記送信電力選択手段で選択された送信電力で送信する変調手段と、を備えることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載のデジタル通信装置。

**【請求項 6】**

前記受信信号を送信した他の通信装置に送信すべき信号に、前記送信条件決定手段で決定した送信条件を含めて送信するデータ変換手段を備えることを特徴とする請求項 1 及至 5 のいずれかに記載のデジタル通信装置。

**【請求項 7】**

他の通信装置から送信されて受信された前記受信信号を復調する復調手段を備え、

前記復号手段は、前記復調手段で復調された信号が複数の信号系列の候補のいずれに該当するかを決定し、

前記相対尤度算出手段は、前記復号手段の復号結果に基づいて前記相対尤度を算出することを特徴とする請求項 1 及至 6 のいずれかに記載のデジタル通信装置。

**【請求項 8】**

他の通信装置に対して信号を送信する送信手段と、

前記信号を受信した他の通信装置が前記信号に基づいて決定した、前記他の通信装置が次回送信する際の変調方式、符号化率及び送信電力の少なくとも一つからなる送信条件を含むデータを受信する受信手段と、

前記受信された信号に含まれる送信条件に基づいて、前記他の通信装置に次回送信する

信号の変調方式、符号化率及び送信電力の少なくとも一つを決定する送信条件決定手段と、を備えることを特徴とするデジタル通信装置。

【請求項 9】

前記受信手段で受信された信号から、前記送信条件を抽出するデータ変換手段を備え、前記送信条件決定手段は、前記抽出された送信条件に基づいて、前記他の通信装置に次回送信する信号の変調方式、符号化率及び送信電力の少なくとも一つを決定することを特徴とする請求項 8 に記載のデジタル通信装置。

【請求項 10】

第 1 及び第 2 の通信路を介して、互いに信号を送受信する第 1 及び第 2 の通信装置を備えたデジタル通信システムにおいて、

前記第 1 及び第 2 の通信装置の少なくとも一方は、

他の通信装置からの受信信号が複数の信号系列の候補それぞれに該当する確からしさを示す尤度を算出する復号手段と、

前記算出された尤度のうち最も確からしい尤度とそれ以外の尤度との差分及び比率を表す相対尤度を算出する相対尤度算出手段と、

前記算出された相対尤度に基づいて、前記他の通信装置に次回送信する信号の変調方式、符号化率及び送信電力の少なくとも一つからなる送信条件を決定する送信条件決定手段と、を有することを特徴とするデジタル通信システム。

【請求項 11】

第 1 及び第 2 の通信路を介して、互いに信号を送受信する第 1 及び第 2 の通信装置を備えたデジタル通信システムにおいて、

前記第 1 の通信装置は、

前記第 2 の通信装置から前記第 1 の通信路を介して受信した受信信号が複数の信号系列の候補それぞれに該当する確からしさを示す尤度を算出する復号手段と、

前記算出された尤度のうち最も確からしい尤度とそれ以外の尤度との差分及び比率を表す相対尤度を算出する相対尤度算出手段と、

前記算出された相対尤度に基づいて、前記他の通信装置に次回送信する信号の変調方式、符号化率及び送信電力の少なくとも一つからなる送信条件を決定する送信条件決定手段と、

前記第 2 の通信路を介して前記第 2 の通信装置に送信する信号を符号化する第 1 の符号化手段と、

前記第 1 の符号化手段で符号化された信号を、前記送信条件決定手段で決定された送信条件に基づいて変調する第 1 の変調手段と、を有し、

前記第 2 の通信装置は、

前記第 1 の通信装置から前記第 2 の通信路を介して受信した受信信号を復号する第 2 の復号手段と、

前記第 2 の通信路を介して前記第 1 の通信装置に送信する信号を符号化する第 2 の符号化手段と、

前記第 2 の符号化手段で符号化された信号を変調する第 2 の変調手段と、を有することを特徴とするデジタル通信システム。

【請求項 12】

前記送信条件決定手段は、複数の信号系列の候補それぞれの相対尤度の平均値、最大値及び最小値の少なくとも一つを用いて、次回送信する信号の変調方式、符号化率及び送信電力の少なくとも一つを決定することを特徴とする請求項 11 に記載のデジタル通信システム。

【請求項 13】

前記送信条件決定手段は、

前記算出された相対尤度に基づいて、次回送信する信号の変調方式を選択する変調方式選択手段と、

前記算出された相対尤度に基づいて、次回送信する信号の符号化率を選択する符号化率

選択手段と、

前記算出された相対尤度に基づいて、次回送信する信号の送信電力を選択する送信電力選択手段と、を有することを特徴とする請求項 11 または 12 に記載のデジタル通信システム。

【請求項 14】

前記変調方式選択手段、前記符号化率選択手段及び前記送信電力選択手段の選択結果を記憶する記憶手段を備え、

所定の時間が経過した場合、あるいは所定の条件を満たす場合に、前記変調方式選択手段、前記符号化率選択手段及び前記送信電力選択手段の選択内容を切り替えとともに、前記記憶手段の記憶内容を更新することを特徴とする請求項 3 に記載のデジタル通信システム。

【請求項 15】

第 1 及び第 2 の通信路を介して、互いにデータを送受信する第 1 及び第 2 の通信装置を備えたデジタル通信システムにおいて、

前記第 1 の通信装置は、

他の通信装置からの受信信号が複数の信号系列の候補それぞれに該当する確からしさを示す尤度を算出する第 1 の復号手段と、

前記算出された尤度のうち最も確からしい尤度とそれ以外の尤度との差分及び比率を表す相対尤度を算出する相対尤度算出手段と、

前記算出された相対尤度に基づいて、前記他の通信装置に次回送信する信号の変調方式、符号化率及び送信電力の少なくとも一つからなる送信条件を決定する第 1 の送信条件決定手段と、

前記決定された送信条件を含むデータを、前記第 2 の通信路を介して、前記第 1 の送信条件決定手段で決定された送信条件にて送信する第 1 の送信手段と、を有し、

前記第 2 の通信装置は、

前記第 1 の通信装置から前記第 2 の通信路を介して送信されたデータに含まれる送信条件を抽出する送信条件抽出手段と、

前記抽出された送信条件に基づいて、前記第 1 の通信路を介して前記第 1 の通信装置にデータを送信する際の送信条件を決定する第 2 の送信条件決定手段と、

前記第 1 の通信路を介して、前記第 2 の送信条件決定手段で決定された送信条件にてデータを送信する第 2 の送信手段と、を有することを特徴とするデジタル通信システム。

【請求項 16】

前記送信条件決定手段は、複数の信号系列の候補それぞれの相対尤度の平均値、最大値及び最小値の少なくとも一つを用いて、次回送信する信号の変調方式、符号化率及び送信電力の少なくとも一つを決定することを特徴とする請求項 11 に記載のデジタル通信システム。

【請求項 17】

前記送信条件決定手段は、

前記算出された相対尤度に基づいて、次回送信する信号の変調方式を選択する変調方式選択手段と、

前記算出された相対尤度に基づいて、次回送信する信号の符号化率を選択する符号化率選択手段と、

前記算出された相対尤度に基づいて、次回送信する信号の送信電力を選択する送信電力選択手段と、を有することを特徴とする請求項 11 または 12 に記載のデジタル通信システム。

【請求項 18】

前記変調方式選択手段、前記符号化率選択手段及び前記送信電力選択手段の選択結果を記憶する記憶手段を備え、

所定の時間が経過した場合、あるいは所定の条件を満たす場合に、前記変調方式選択手段、前記符号化率選択手段及び前記送信電力選択手段の選択内容を切り替えとともに、

前記記憶手段の記憶内容を更新することを特徴とする請求項 3 に記載のデジタル通信システム。

【請求項 1 9】

前記第 1 及び第 2 の通信路は、伝送特性が同一または類似することを特徴とする請求項 1 0 及至 1 8 のいずれかに記載のデジタル通信システム。

**【書類名】 明細書****【発明の名称】 デジタル通信装置及びデジタル通信システム****【技術分野】****【0001】**

本発明は、変調方式、符号化率及び送信電力などの送信条件を変更可能なデジタル通信装置に関し、例えば、無線LAN (Local Area Network) システムなどに用いられる技術を対象とする。

**【背景技術】****【0002】**

変調方式、符号化率及び送信電力などの送信条件を変更可能なデジタル通信装置が知られている(特許文献1参照)。特許文献1の装置は、受信信号の受信電界強度が弱くなるほど、雑音に強い変調方式を選択し、かつ符号化率を小さくしており、これにより、通信品質の安定化とデータ伝送の実効速度の改善を図っている。逆に、受信電界強度が強い場合には、雑音に弱い変調方式を選択し、かつ符号化率を大きくしている。

【特許文献1】 特開2003-174428公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかしながら、受信電界が強くても、信号波形が歪んでいる場合があり、このような場合は必ずしもビット誤り率がよくなる。したがって、受信電界強度だけで、画一的に変調方式や符号化率を決定するのは望ましくない。

**【0004】**

また、特許文献1では、送信機や受信機の性能の違いや相性などを特に考慮に入っていないが、実際には、性能の違いや相性などにより、伝送スループットが大きく影響される。

**【0005】**

本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、その目的は、伝送スループットを向上可能なデジタル通信装置及びデジタル通信システムを提供することにある。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

上述した課題を解決するために、本発明は、他の通信装置からの受信信号が複数の信号系列の候補それぞれに該当する確からしさを示す尤度を算出する復号手段と、前記算出された尤度のうち最も確からしい尤度とそれ以外の尤度との差分及び比率を表す相対尤度を算出する相対尤度算出手段と、前記算出された相対尤度に基づいて、前記他の通信装置に次回送信する信号の変調方式、符号化率及び送信電力の少なくとも一つからなる送信条件を決定する送信条件決定手段と、を備える。

**【0007】**

また、本発明は、他の通信装置に対して信号を送信する送信手段と、前記信号を受信した他の通信装置が前記信号に基づいて決定した、前記他の通信装置が次回送信する際の変調方式、符号化率及び送信電力の少なくとも一つからなる送信条件を含むデータを受信する受信手段と、前記受信された信号に含まれる送信条件に基づいて、前記他の通信装置に次回送信する信号の変調方式、符号化率及び送信電力の少なくとも一つを決定する送信条件決定手段と、を備える。

**【発明の効果】****【0008】**

以上詳細に説明したように、本発明によれば、他の通信装置からの受信信号の相対尤度に基づいて次回送信時の送信条件を決定するため、適切な送信条件を設定でき、伝送スループットの向上が図れる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0009】**



以下、本発明に係るデジタル通信装置及びデジタル通信システムについて、図面を参照しながら具体的に説明する。

#### 【0010】

(第1の実施形態)

図1は本発明に係るデジタル通信システムの第1の実施形態の概略構成を示すブロック図である。図1のデジタル通信システムは、第1及び第2の通信路L1、L2を介して互いにデータを送受信する第1及び第2の通信装置1、2を備えている。

#### 【0011】

第1の通信路L1は、第2の通信装置2から第1の通信装置1にデータを送信するものであり、第2の通信路L2は、第1の通信装置1から第2の通信装置2にデータを送信するものである。第1及び第2の通信路L1、L2は、図1のように別個に設けられていてもよいし、同一の通信路を送受信で共用してもよい。

#### 【0012】

第1の通信装置1は、送信用データに対して誤り訂正符号化を行って符号化データを生成する符号化部3と、符号化部3で符号化したデータを第2の通信路L2に適した送信データに変調する変調部4と、送信データの変調方式を選択する変調方式選択部5と、符号化データの符号化率を選択する符号化率選択部6と、送信データの送信電力を設定する送信電力選択部7と、第1の通信路L1を介して受信したデータを復調して復調データを生成する復調部8と、復調データから元のデータを復号する復号部9と、相対尤度算出部10とを有する。

#### 【0013】

第2の通信装置2は、送信用データに対して誤り訂正符号化を行って符号化データを生成する符号化部11と、符号化データを第1の通信路L1に適した送信データに変調する変調部12と、第2の通信路L2を介して受信したデータを復調して復調データを生成する復調部13と、復調データから元のデータを復号する復号部14とを有する。

#### 【0014】

第1の通信装置1内の復号部9は、複数の候補系列それぞれごとに、確からしさを示す尤度を算出し、最も確からしい系列を選択して受信データを抽出する。また、復号部9は、算出した複数の候補系列それぞれの尤度を、相対尤度算出部10に供給する。

#### 【0015】

相対尤度算出部10は、最も尤度の高い系列を算出する。すなわち、最も確からしく、かつ受信データに寄与する系列の尤度とこれ以外の系列の尤度との差及び比の少なくとも一つ以上（相対尤度）を算出する。算出した相対尤度は、変調方式選択部5、符号化率選択部6及び送信電力選択部7の少なくとも一つ以上に供給される。

#### 【0016】

変調方式選択部5は、相対尤度が予め定めたしきい値より大きければ、次の送信時に伝送量の大きい（伝送速度が高い）変調方式を選択し、相対尤度が予め定めたしきい値より小さければ、次の送信時に伝送量の小さい（伝送速度が低い）変調方式を選択する。

#### 【0017】

相対尤度が大きいことは、第2の通信装置2の送信部の歪、第1の通信装置1の受信部の歪、第1及び第2の通信装置1、2の間に存在する通信路の歪及び雑音が総合的に良好な状態であることを意味している。

#### 【0018】

一般に、伝送量の小さい変調方式は、送信機、受信機及び通信路の歪や雑音に強く、逆に、伝送量の大きい変調方式は、歪や雑音に弱く、歪や雑音が存在する場合には、受信誤りが発生しやすい。

#### 【0019】

変調方式としては、例えば、BPSK (Binary Phase Shift Keying)、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)、16QAM (16 Quadrature Amplitude Modulation) 及び64QAM (64 Quadrature Amplitude Modulation) などがよく用いられる。伝送速度は、BPSK<QPSK<16QAM<64QAM

4QAMであり、歪及び雑音に対する耐性は、BPSK>QPSK>16QAM>64QAMである。

#### 【0020】

変調方式選択部5は、歪や雑音が小さい場合には、歪や雑音に対する耐性は低いが生送量の大きい(伝送速度が速い)変調方式を選択し、歪や雑音が多い場合には、伝送量は小さいが歪や雑音に強い変調方式を選択することができる。これにより、伝送スループットの向上が図れる。

#### 【0021】

同様に、符号化率選択部6は、相対尤度が予め定めたしきい値より大きければ、次の送信時に高符号化率を選択し、相対尤度が予め定めたしきい値より小さければ、次の送信時に低符号化率を選択する。

#### 【0022】

一般に、高符号化率は、データの伝送量が多いことを意味するが、歪や雑音に弱く、受信誤りが起こりやすい。逆に、低符号化率は、データの伝送量が少ないものの、歪や雑音に強い。

#### 【0023】

量込み符号は、一般の通信システムでよく用いられる符号化方式であり、符号化率として、 $1/2$ 、 $2/3$ 及び $3/4$ が用いられる。伝送量は、 $1/2 < 2/3 < 3/4$ であり、歪や雑音に対する耐性は、 $1/2 > 2/3 > 3/4$ である。

#### 【0024】

以上を鑑みて、符号化率選択部6は、歪や雑音が小さい場合には、歪や雑音に対する耐性は低いものの、伝送量の大きい符号化率を選択し、歪や雑音が多い場合には、伝送量は小さいが歪や雑音が存在しても誤りにくい符号化率を選択する。

#### 【0025】

送信電力選択部7は、相対尤度が予め定めた閾値より大きければ、次の送信時に小さい送信電力を選択し、相対尤度が予め定めた閾値より小さければ、次の送信時に大きい送信電力を選択する。一般に、送信電力を小さくすると、送信機の消費電力が小さくなる点で好ましいが、受信機における SNR (Signal to Noise ratio) が小さくなるため、受信誤りが起こりやすくなる。逆に、送信電力を大きくすると、送信機の消費電力が増えるが、受信機における SNRが大きくなり、受信誤りが起こりにくくなる。

#### 【0026】

以上より、送信電力は、受信機側で受信誤りが起きない範囲でなるべく小さくしたいという要求がある。本実施形態のように、相対尤度に応じて送信電力を選択すれば、要求に合った送信電力を選択することができる。また、無線通信時に送信電力を大きくすると、同種の通信システムの他の通信局、あるいは、他の無線システムに対する干渉を大きくする可能性があるが、本実施形態によれば、必要に応じて送信電力を制御するため、自システムの通信品質を低下させることなく、他システムに対する干渉を抑圧する効果も持つ。

#### 【0027】

上述した説明では、変調方式、符号化率及び送信電力を独立に選択する例を示したが、これらの少なくとも二つ以上の組み合わせを一括して選択してもよい。具体的には例えば、「変調方式がBPSK、符号化率が $1/2$ 、送信電力が $-10\text{dBm}$ 」で構成される組み合わせAと、「変調方式がQPSK、符号化率が $3/4$ 、送信電力が $-15\text{dBm}$ 」で構成される組み合わせBと、「変調方式が64QAM、符号化率が $2/3$ 、送信電力が $-20\text{dBm}$ 」で構成される組み合わせCと、組み合わせAと組み合わせBを区別する閾値1と、組み合わせBと組み合わせCを区別する、閾値1より大きい閾値2を予め定め、相対尤度が閾値2より大きければ、組み合わせCを選択し、相対尤度が閾値1より大きく閾値2以下であれば、組み合わせBを選択し、相対尤度が閾値1以下であれば、組み合わせAを選択する構成が考えられる。

#### 【0028】

このように、変調方式、符号化率及び送信電力の複数の組合せを用意しておき、いずれかの組を選択すれば、変調方式、符号化率及び送信電力を一括選択でき、通信装置の構成を簡略化でき、かつ、伝送スループットの向上が図れる。また、変調方式、符号化率及び

送信出力を相手局に通知する要求がある場合には、この通知に要する通知量を削減することができ、実質的なスループット向上が図れる。

#### 【0029】

図2は、相対尤度算出部10、変調方式選択部5、符号化率選択部6及び送信電力選択部7のより詳細な動作の一例を説明する図であり、図2(a)及び図2(b)は互いに異なる例を示しており、いずれの例でも、候補系列1の尤度が最も大きくて、この候補系列1が選択される場合を示している。

#### 【0030】

図2(a)の候補系列1の尤度「31」は、他の候補系列2～4の尤度の平均値 $31 - (1+5+3)/3 = 28$ よりも大きいため、変調方式選択部5は伝送量の大きな変調方式を選択し、符号化率選択部6は高符号化率を選択し、送信電力選択部7は送信電力を低くする。

#### 【0031】

図2(b)の候補系列2の尤度「15」は、他の候補系列2～4の尤度の平均値 $15 - (12+6+9)/3 = 6$ よりも大きいため、変調方式選択部5は伝送量の小さな変調方式を選択し、符号化率選択部6は低符号化率を選択し、送信電力選択部7は送信電力を大きくする。

#### 【0032】

なお、変調方式、符号化率及び送信電力の決定手法は、図2に説明した手法に限定されない。最も確からしい尤度とそれ以外の尤度との差分により判断する代わりに、両者の比率により判断してもよい。この場合、比率が所定の基準値より大きいかな否かで、変調方式、符号化率及び送信電力を決定すればよい。

#### 【0033】

また、図2では、最も確からしい尤度を、それ以外の尤度の平均値と比較しているが、平均値の代わりに、それ以外の尤度の最大値や最小値と比較して相対尤度を算出してもよい。

#### 【0034】

図1に点線で示すように、第1の通信装置1内に、変調方式選択部5、符号化率選択部6及び送信電力選択部7の選択結果を記憶する記憶部20を設け、所定時間が経過した場合や所定の条件を満たす場合に、変調方式選択部5、符号化率選択部6及び送信電力選択部7の選択内容を切替えて、その切替え内容に応じて記憶部20の記憶内容を更新してもよい。

#### 【0035】

これにより、必要に応じて、変調方式、符号化率及び送信電力を記憶部20から読み出して設定することができ、送信条件の設定に要する時間を短縮できる。

#### 【0036】

このように、第1の実施形態では、第2の通信装置2から第1の通信路L1を介して第1の通信装置1に到達した信号に基づいて、第1の通信装置1から第2の通信路L2を介して第2の通信装置2にデータを送信する際の変調方式、符号化率及び送信電力を選択するため、最も伝送効率のよい送信条件を設定でき、単位時間当たりの伝送速度の向上、すなわち伝送スループットの向上が図れる。また、通信路の伝達特性が変動しても、その変動分を考慮に入れて新たな変調方式、符号化率及び送信電力を設定できるため、通信路の伝達特性の変動による影響を受けなくなる。

#### 【0037】

特に、本実施形態によれば、第1及び第2の通信装置1、2の歪、第1及び第2の通信路L1、L2の歪及び雑音の影響を総合的に判断して、適切な変調方式、符号化率及び送信電力を選択するため、この種の歪の影響を総合的に判断しない従来の技術よりも確実に伝送スループットを向上できる。

#### 【0038】

また、適切な送信電力を設定できるため、他の局に対する干渉を抑制できる。

#### 【0039】

本実施形態の場合、第1の通信路L1の伝達特性に基づいて第2の通信路L2の伝達特

性を決定するため、第1及び第2の通信路L1, L2の伝達特性が同一か類似しているのが望ましい。より具体的には、第1及び第2の通信路L1, L2の距離や配置場所を一致させるのが望ましい。また、第1の通信装置1が送信時に用いる符号化方法と第2の通信装置2が送信時に用いる符号化方法も同一か類似しているのが望ましい。符号化方法が異なると、伝送スループットが変化するためである。

#### 【0040】

(第2の実施形態)

第2の実施形態は、第1の通信装置が決定した送信条件に合わせて、第2の通信装置が送信条件を設定するものである。

#### 【0041】

図3は本発明に係るデジタル通信システムの第2の実施形態の概略構成を示すブロック図である。図3では、図1と共通する構成部分には同一符号を付しており、以下では相違点を中心に説明する。

#### 【0042】

図3のデジタル通信システムは、図1と同様に、第1及び第2の通信路L1, L2を介して互いにデータを送受信する第1及び第2の通信装置1, 2を備えている。

#### 【0043】

図3の第1の通信装置1は、図1の符号化部3の代わりにデータ変換部21を有する。データ変換部21は、相対尤度算出部10で算出された相対尤度、あるいは変調方式選択部5、符号化率選択部6及び送信電力選択部7の選択情報を、外部からのデータと合成する処理を行う。

#### 【0044】

データ変換部21で合成されたデータは、変調部4で変調されて、第1の通信路L1を介して第2の通信装置2に送信される。

#### 【0045】

図3の第2の通信装置2は、図1の復号部14の代わりにデータ変換部22を有し、それ以外に、変調方式選択部23、符号化率選択部24及び送信電力選択部25を有する。

#### 【0046】

データ変換部21は、第1の通信装置1から送信されたデータの中から、相対尤度あるいは第1の通信装置1内の変調方式選択部5、符号化率選択部6及び送信電力選択部7の選択情報を抽出する。そして、データ変換部21での抽出結果に基づいて、第2の通信装置2内の変調方式選択部23、符号化率選択部24及び送信電力選択部25は、第2の通信装置2から第1の通信装置1に送信する際の変調方式、符号化率及び送信電力の少なくとも一つを選択する。

#### 【0047】

以上により、第2の通信装置2は、第1の通信装置1が設定した送信条件に合致する送信条件を設定することができる。

#### 【0048】

このように、第2の実施形態では、第1の通信装置1が算出した相対尤度、あるいは第1の通信装置1が選択した変調方式、符号化率及び送信電力の選択情報に基づいて、第2の通信装置2内で送信条件を決定するため、第1及び第2の通信装置1, 2の送信条件を合致させることができ、伝送スループットを向上できる。また、第2の実施形態によれば、より適切な変調方式、符号化率及び送信電力を選択できるため、他の通信装置からの干渉を抑制することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0049】

【図1】 本発明に係るデジタル通信システムの第1の実施形態の概略構成を示すブロック図。

【図2】 (a) (b) は相対尤度算出部10、変調方式選択部5、符号化率選択部6及び送信電力選択部7のより詳細な動作の一例を説明する図。

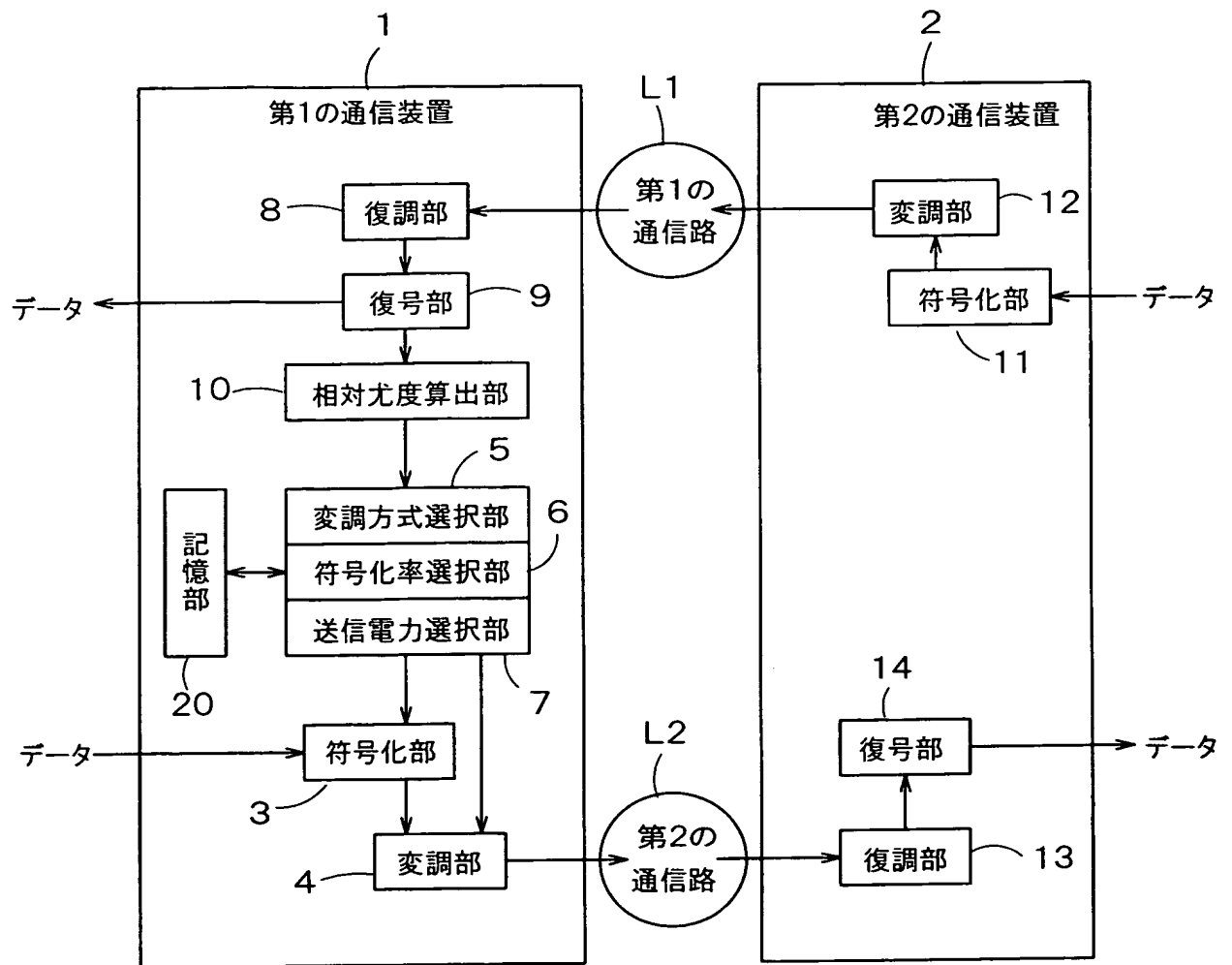
【図 3】本発明に係るデジタル通信システムの第 2 の実施形態の概略構成を示すブロック図。

【符号の説明】

【0050】

- 1 第 1 の通信装置
- 2 第 2 の通信装置
- 3 符号化部
- 4 変調部
- 5 変調方式選択部
- 6 符号化率選択部
- 7 送信電力選択部
- 8 復調部
- 9 復号部
- 10 相対尤度算出部
- 11 符号化部
- 12 変調部
- 13 復調部
- 14 復号部

【書類名】 図面  
【図 1】



【図 2】

(a)

候補系列1: 0000  
候補系列1の尤度:31

候補系列2: 0101  
候補系列2の尤度:1

候補系列3: 0110  
候補系列3の尤度:5

候補系列4: 0011  
候補系列4の尤度:3

$$\text{相対尤度: } 31 - (1 + 5 + 3) / 3 \\ = 28$$

$28 > 15$ : 閾値

変調方式: 伝送量大  
符号化率: 高  
送信電力: 省

(b)

候補系列1: 0000  
候補系列1の尤度:15

候補系列2: 0101  
候補系列2の尤度:12

候補系列3: 0110  
候補系列3の尤度:6

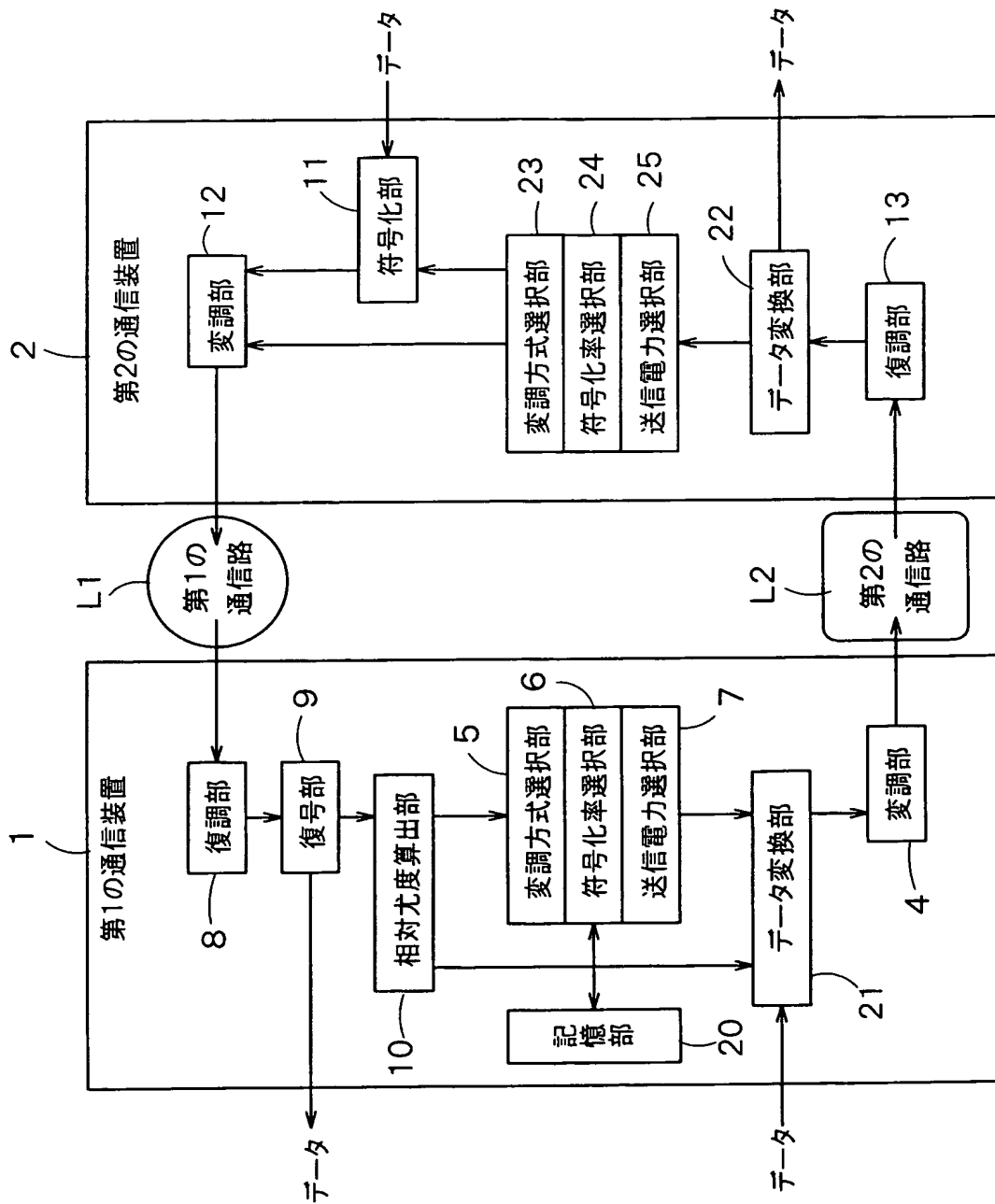
候補系列4: 0011  
候補系列4の尤度:9

$$\text{相対尤度: } 15 - (12 + 6 + 9) / 3 \\ = 6$$

$6 < 15$ : 閾値

変調方式: 伝送量小  
符号化率: 低  
送信電力: 大

【図3】





**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 伝送スループットを向上可能なデジタル通信装置及びデジタル通信システムを提供する。

**【解決手段】** 本発明に係るデジタル通信システムは、第1及び第2の通信路L1、L2を介して互いにデータを送受信する第1及び第2の通信装置1、2を備えている。第2の通信装置2から第1の通信路L1を介して第1の通信装置1に到達した信号に基づいて、第1の通信装置1から第2の通信路L2を介して第2の通信装置2にデータを送信する際の変調方式、符号化率及び送信電力を選択するため、最も伝送効率のよい送信条件を設定でき、単位時間当たりの伝送速度の向上、すなわち伝送スループットの向上が図れる。

**【選択図】** 図1

特願 2003-289013

出願人履歴情報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日

2001年 7月 2日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目1番1号

氏 名

株式会社東芝